

VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

INHALTSVERZEICHNIS

ANWENDUNGSTECHNISCHE RICHTLINIEN FÜR CRYLUX™	2
1. EINFÜHRUNG	2
2. LAGERUNG UND HANDHABUNG	2
3. MATERIALVORBEREITUNG	3
3.1 Reinigen	3
3.2 Trocknen	3
3.3 Maßliche Änderungen	4
3.4 Thermische Längenänderung	4
3.5 Dimensionsänderung bei Feuchtaufnahme	4
4. OBERFLÄCHENBEHANDLUNG	5
4.1 Bedrucken	5
4.2 Laminieren / Kaschieren	5
5. MASCHINELLE BEARBEITUNG	6
5.1 Allgemeine Empfehlungen	6
5.2 Sägen	6
5.3 Bohren	7
5.4 Gewindeschneiden	8
5.5 Fräsen	8
5.6 Laserschneiden	8
5.7 Wasserstrahlschneiden	9
5.8 Polieren	9
6. ZUSAMMENBAU	10
6.1 Kleben	10
6.2 Schweißen	11
7. FORMEN	12
7.1 Warmbiegen	12
7.2 Thermoformen	13
7.3 Tempern	16
8. VERGLASUNG	17
8.1 Vertikale und horizontale Verglasung	17
8.2 Tonnengewölbe	18
8.3 Thermische Isolierung	18
9. SCHLUSSBEMERKUNG	20

VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

ANWENDUNGSTECHNISCHE RICHTLINIEN FÜR CRYLUX™

1. EINFÜHRUNG

Die Herstellung von Kunststoffartikeln mit Hilfe von CRYLUX™-Platten schließt normalerweise sekundäre Fertigungsvorgänge, wie Sägen, Bohren, Biegen, Dekorieren und Montieren ein. Diese Anwendungsrichtlinien bieten eine Übersicht über die Eigenschaften und Merkmale von CRYLUX™, die für eine erfolgreiche sekundäre Bearbeitung zu berücksichtigen sind. Mechanische Bearbeitung kann innere Materialspannungen erzeugen, dies führt beim Einfluss von korrosiven Medien, z.B. Klebstoffe, zur Rissbildung. Um dies zu vermeiden, sollte nach der mechanischen Bearbeitung eine mindestens halbstündige / Millimeter dauernde Temperung bei 70 – 80°C durchgeführt werden. Anschließendes langsames Abkühlen auf Raumtemperatur sichert eine gute Qualität.

2. LAGERUNG UND HANDHABUNG

Grundsätzlich sollten die Kunststofftafeln nicht im Freien und ohne extreme Witterungs- und Temperaturänderungen in der Originalverpackung gelagert werden. Bei Lagerung der Platten unter unsachgemäßen Bedingungen (Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen), kann selbst bei Stapellagerung eine Verformung der ursprünglich planen Platten auftreten.

Die Tafeln sind an Ober- und Unterseite mit einer Polyethylenfolie gegen Verschmutzung und mechanische Beanspruchung geschützt. Es wird empfohlen, diese Schutzfolie bis zur endgültigen Verarbeitung auf der Platte zu belassen.

Die Standard PE-Schutzfolie hat eine beschränkte Witterungs- und Temperaturbeständigkeit, daher ist ihre Haltbarkeit und Funktionalität zeitlich begrenzt.

Standard CRYLUX™ Platten sind mit einer selbstklebenden Folie geschützt, andere Möglichkeiten auf Anfrage.

Ist das Material mit einer thermoformbaren Folie geschützt, wird eine senkrechte Lagerung nicht empfohlen.

Bei Außenlagerung unter Witterungseinflüssen sollte die Folie spätestens 4 Wochen nach deren Aufbringung entfernt werden, da nach dieser Zeit die Gefahr besteht, dass die PE-Folie versprödet und sich nicht mehr sachgemäß und ohne Beschädigung der Tafeloberfläche entfernen lässt.

Bei Innenlagerung der Platten unter sachgemäßen und konstanten Lagerbedingungen wird empfohlen, die PE-Folie spätestens 6 Monate nach deren Aufbringung zu entfernen.

Platten nehmen je nach Lagerungs- und Umgebungsbedingungen Feuchtigkeit auf. Während die Wasseraufnahme keinen signifikanten Einfluss auf die physikalischen Eigenschaften der Platten hat, so kann sie sich jedoch störend bei der Weiterverarbeitung unter höheren Temperaturen bemerkbar machen. Dies kann abhängig von der weiteren Verarbeitung eine Vortrocknung erforderlich machen (siehe 3.2 Trocknen).

Unterschiede in der Oberflächentemperatur oder im Feuchtegehalt zwischen Ober- und Unterseite der Platten oder zwischen unterschiedlichen Bereichen innerhalb einer Platte können ungleichmäßige Dimensionsänderungen bewirken. Dies kann bereits nach kurzer Zeit zu einer ungewünschten Plattenverformung (Welligkeit/Wölbung) führen. Es wird daher grundsätzlich empfohlen, die Platten unter gleichmäßigen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen auf einer planen Unterlage zu lagern.

VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

3. MATERIALVORBEREITUNG

3.1 Reinigen

Beim Abziehen der Schutzfolie kommt es zu einer statischen Aufladung der Plattenoberfläche, dies bewirkt ein Anziehen von eventuell vorhandenen Staub- und Schmutzpartikeln.

Vor der weiteren Verarbeitung sollte daher die Platte antistatisch behandelt werden, beispielsweise durch Absprühen mit ionisierter Druckluft oder durch Abwaschen mit netzmittelhaltigem Wasser.

Dies empfiehlt sich insbesondere vor dem Thermoformen, da anhaftende Staub- und Schmutzpartikel zu Abdrücken auf der Formteiloberfläche führen können.

Zum Reinigen und Pflegen genügt klares Wasser.

Bei etwas stärkeren Verschmutzungen kann warmes Wasser und ein schwach saures, neutrales oder schwach alkalisches Reinigungsmittel, welches nicht scheuert, verwendet werden.

Das Trocknen sollte mit Handschuhstoff oder Fensterleder erfolgen. Trockenes Abreiben führt zu Kratzern in der Oberfläche.

Bei stark fettigen oder ölverschmutzten Flächen kann mit Aromaten freiem Benzin oder Petrolether gereinigt werden.

Weitere Chemikalien die zum Reinigen von CRYLUX™ verwendet werden können:

- verdünnte Säuren wie Zitronensäure, Salzsäure, Schwefelsäure
- verdünnte Natronlauge und Kalilauge
- Speiseessig
- Terpentinersatz, Neutralseife, Haushaltsspülmittel

3.2 Trocknen

CRYLUX™ nimmt, wie die meisten Kunststoffe, bei der Lagerung Feuchtigkeit auf (weniger als 0,5%).

Die Verarbeitung bei höheren Temperaturen kann zur Blasenbildung führen. Es empfiehlt sich ein Vortrocknen unterhalb der Erweichungstemperatur. Im Allgemeinen reicht, bei Platten mit hohem Feuchtigkeitsgehalt, eine Vortrocknung in einem Wärmeschrank mit Luftumwälzung, über 24h bei 80°C, aus.

Um gute Trocknungsergebnisse zu erzielen, muss gewährleistet sein, dass die Luft zwischen den von ihrer Schutzfolie befreiten Platten, zirkulieren kann.

Um ein erneutes Einbringen von Feuchte und Spannungen in CRYLUX™ Platten zu vermeiden, sollten die Platten nach dem Trocknungsvorgang möglichst langsam auf Raumtemperatur heruntergekühlt werden. Die Abkühlgeschwindigkeit sollte daher kleiner 15°C/h betragen, die maximale Ofenentnahmetemperatur sollte <60°C sein. Es werden Vorversuche empfohlen.

Beim Thermoformen ist im Allgemeinen keine Vortrocknung erforderlich -werkstoffgerechte Lagerung und unbeschädigter Schutzfolie vorausgesetzt. Aus wirtschaftlicher Sicht ist es sinnvoll, die Trocknungswärme zu nutzen und das Umformen dem Trocknen unmittelbar folgen zu lassen.

VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

3.3 Maßliche Änderungen

Verfahrensbedingt sind keine Materialorientierungen in CRYLUX™ Platten eingefroren. Trotzdem können Spannungen in der fertigen Platte zurückbleiben.

Dies zeigt sich durch Schrumpf bei freiem Erwärmen und ggf. eine Maßänderung des Zuschnittes. Diese Maßänderung ist homogen in beiden Maßrichtungen und sollte, bei Zuschnitten vor den'm Thermoformen berücksichtigt werden.

Der Schrumpf beim Erwärmen kann unberücksichtigt bleiben, wenn der Zuschnitt fest in einem Rahmen verspannt wird.

Der Schrumpfwert hängt ab von Temperatur und Heizrate, deshalb werden Vortests empfohlen.

Der maximale Schrumpfwerte entspricht den Vorgaben der ISO 7823-1:

Materialstärke	Schrumpfwert
Bis 6 mm	≤1.5%
8 mm bis 12mm	≤2.0%
15 mm bis 30 mm	≤ 2.5%

3.4 Thermische Längenänderung

Bei Temperaturänderung erfährt CRYLUX™ wie alle Materialien eine Längenänderung. Die Längenänderung ist bei Kunststoffen im Allgemeinen größer als bei Metallen und daher beim Verlegen von CRYLUX™ -Platten zu berücksichtigen.

CRYLUX™ Platten weisen folgende thermischen Längenausdehnungskoeffizienten von 0,07 mm/m °C.

Wird das Dehnungsspiel beim Verlegen von CRYLUX™ Platten nicht ausreichend berücksichtigt, kann es zu Beschädigungen während des Materialeinsatzes kommen. Nähere technische Hinweise sind im Kapitel „7.8 Verglasung“ zu finden.

3.5

3.6 Dimensionsänderung bei Feuchtaufnahme

CRYLUX™ Platten nehmen während der Lagerung und Anwendung Feuchte auf und können diese auch wieder abgeben. Neben der thermisch bedingten Dimensionsänderung kann der Feuchtegehalt der Platten eine zusätzliche Dimensionsänderung, bis zu 0,5% bewirken. Dies muss bei der Festlegung des erforderlichen Dehnungsspiels berücksichtigt werden.

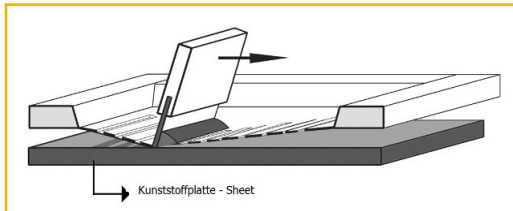
Feuchtigkeitsunterschiede und -wechsel zwischen Innen- und Außenseite einer Verglasung aus CRYLUX™ (z. Bsp. bei Schwimmbadverglasungen, Terrarien, Gewächshäusern, Wintergärten, Mehrfachverglasungen) können unterschiedliche Dehnungen der zwei Oberflächen bewirken. Diese Dehnungsunterschiede können eine Wölbung der Platten verursachen. Dieser Effekt kann durch Verwendung von Platten mit größerer Wandstärke (Erhöhung der Eigenstabilität) oder durch geeignete konstruktive Maßnahmen vermieden werden. Es werden Vorversuche empfohlen.

VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

4. OBERFLÄCHENBEHANDLUNG

4.1 Bedrucken



Siebdrucken ist das bekannteste Verfahren, dass zum Dekorieren von CRYLUX™ verwendet wird. Das Verfahren erlaubt eine detailreiche Darstellung komplizierter Motive. Zur Herstellung dreidimensionaler bedruckter Formteile ist es möglich bedruckte Platten anschließend zu verformen. Die während der Verformung stattfindende Verstreckung des Druckbildes muss bei der Erstellung des Druckbildes berücksichtigt

werden. In diesem Falle spricht man von Zerrdruck. Zum Thermoformen bedruckter Platten sollten Heizsysteme verwendet werden, die eine gleichmäßige Temperierung der Plattenoberfläche gewährleisten.

Beim Siebdruck wird die hochviskose Farbe durch ein fotochemisch vorbehandeltes Siebdruckgewebe (Polyamid oder Polyester) gedrückt. Dies geschieht maschinell oder per Hand mit einem Rakel. Die Farbe wird auf die, unter dem frei hängenden Gewebe liegende Platte übertragen. Um Spannungsrissbildung am CRYLUX™ zu vermeiden, dürfen nur acrylglasverträgliche Farben verwendet werden. Die Lacksysteme sind auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmt. Lieferanten zu geeigneten Lacksystemen können bei der anwendungstechnischen Abteilung erfragt werden.

Eine weitere Möglichkeit ist das Spritzlackieren. Zum Herstellen mehrfarbiger Werkstücke muss mit Schablonen oder Abdecklacken gearbeitet werden.

Auch hier ist die Verträglichkeit des Lackes mit dem Acrylglas zu berücksichtigen.

4.2 Laminieren / Kaschieren

Das Aufbringen von Dekorationsfolien oder selbstklebenden Beschriftungen ist nur auf planen oder nur leicht gewölbten Platten zu empfehlen. Es ist darauf zu achten, dass nur Klebefolien ausgewählt werden, die keine Spannungsrisse an CRYLUX™ verursachen. Wegen ausdiffundierender Feuchtigkeit können stellenweise Ablösungen der Selbstklebefolien hervorgerufen werden. Um dies zu vermeiden sollte CRYLUX™ über Nacht bei 70 bis 80°C vorgetrocknet werden. Verunreinigungen, wie Staubpartikel, können ebenfalls zu partiellen Ablösungen führen, die das optische Erscheinungsbild der Kaschierung beeinträchtigen.

Lieferanten zu geeigneten Selbstklebefolien können bei der anwendungstechnischen Abteilung erfragt werden

VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

5. MASCHINELLE BEARBEITUNG

5.1 Allgemeine Empfehlungen

CRYLUX™-Platten können mit den meisten Werkzeugen bearbeitet werden, die für die Bearbeitung von Holz oder Metall verwendet werden.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass keine direkte Übertragung der Verarbeitungsparameter möglich ist:

- Kunststoff leitet Wärme nicht effektiv weiter, deshalb sollte die Verarbeitungshitze durch das Werkzeug oder durch ein Kühlmittel abgeleitet werden. Ein Luftstrahl gerichtet auf die Schnittkanten, kühlt das Werkzeug und entfernt die Schneidspäne. Reines oder Seifenwasser wird manchmal benutzt, wenn die Schneidspäne wieder verwendet werden sollen.
- Kunststoffe zeigen einen hohen Grad an thermischer Ausdehnung. Beim Sägen kann das Sägeblatt verkleben oder erzeugt ungewollte Abmessungen beim Bohren.
- Eine Bearbeitung sollte glatte Kanten erzeugen, um die mechanische Belastbarkeit des Kunststoffs zu erhalten. Kerben und Risse sind Sollbruchstellen.
- Kunststoff besitzt eine niedrigere Widerstandsfähigkeit als Metall. Eine maschinelle Bearbeitung erfordert deshalb weniger Kraftaufwand.

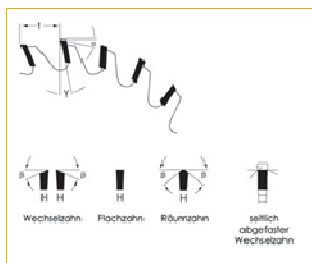
Ein gut geschärftes Werkzeug mit den, für CRYLUX™, erforderlichen Werkzeugwinkeln ist eine Grundvoraussetzung.

Harte, widerstandsfähige Werkzeuge mit größerem Schneidspalt als für Metall, sind vorzuziehen.

Hochgeschwindigkeits- oder hartmetallbestückte Werkzeuge sind effizient für längere Nutzerzeiten, Genauigkeit und Gleichförmigkeit des Fertigen Werkstückes.

5.2 Sägen

Die folgenden Sägetypen, die gewöhnlich zum Sägen von Metall verwendet werden, eignen sich ebenfalls zum Sägen von CRYLUX™-



Platten: Kreissägen, Bandsägen, Stichsägen, Bügelsägen sowie Handsägen. Trotzdem eignen sich bestimmte Sägeblätter besser zum Sägen von Kunststoffen, da sie glattere oder schnellere Schnitte erzeugen.

Das Sägeblatt spielt eine wichtige Rolle beim Sägen von Kunststoffen. Eine Bandsäge mit Schrägzähnen ist zu bevorzugen, da die Späne dank der breiten Zahnücke leicht aus dem Sägeschnitt ausgeworfen werden können.

Die besten Resultate werden erzielt, wenn die Zähne keine Abschrägung und eine gewisse Schränkung aufweisen. Für einen gebogenen Schnitt sollte das Sägeblatt schmäler sein und mehr Schränkung aufweisen als für einen geraden Schnitt.

Das Sägeblatt sollte jederzeit scharf sein, damit Schmelzen oder Abblättern des Kunststoffs vermieden wird. Die Sägeblattführung sollte sich möglichst dicht am Schnitt befinden, um Schwingungen weitgehend auszuschließen. Für jeden Sägetyp wurden mehrere Sägeblatttypen geprüft. Ausgehend davon werden folgende Empfehlungen gegeben, in denen besonders die Glattheit und das Aussehen des Schnitts berücksichtigt werden.

VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

Tabelle 1
Empfehlungen zum Sägen

Art des Sägens	Bandsäge	Kreissäge
Zahnabstand	Plattendicke unter 3 mm, 1 - 2 mm	8 - 12 mm
	Plattendicke 3 bis 12 mm, 2 - 3 mm	8 - 12 mm
Freiwinkel α	30° - 40°	15°
Spanwinkel ψ	0 - 8°	5°
Zahnwinkel β	-	15°
Schnittgeschwindigkeit	1200 - 1700 m/min	2500 - 4000 m/min
Vorschub	-	20 m/min

ANMERKUNG:

Es ist darauf zu achten, dass das Teil gesichert oder festgeklemt wird, so dass es nicht vibrieren kann, was zur Rissbildung führen könnte.

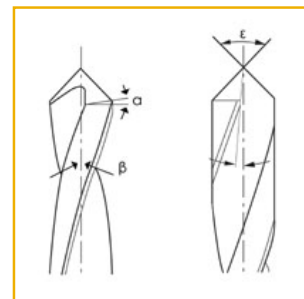
5.3 Bohren

Bohren ist mit handelsüblichen Spiralbohrern, wie sie für Metall im Einsatz sind, möglich. Gegebenenfalls empfiehlt sich ein Umschleifen der Spitze des Bohrers auf etwa 60° bis 90°. Beste Bohrleistung wird bei einer Schnittgeschwindigkeit von 25-80 m/min. und einem Vorschub von 0.1-0.2 mm/U erreicht.

Wird der Vorschub zu groß gewählt, kann es zum Spröbruch des Materials kommen. Bei zu kleinem Vorschub und hoher Schnittgeschwindigkeit überhitzt das Material. Die Wandung der Bohrung bekommt eine raue Oberfläche. Ab einer Materialdicke von mehr als 5 mm sollte mit acrylglasverträglicher Bohremulsion oder Bohrröl gekühlt bzw. geschmiert werden.

Mit acrylglasverträglichen Schneidölen erhält man blanke Wandungen. Besonders bei tiefen Bohrungen verhindert häufiges Lüften des Bohrers eine örtliche Überhitzung. Beim Bohren dünner Platten ist es vorteilhaft, sie mit einer festen, planen Unterlage zusammen zu spannen, um das „Ausmuscheln“ oder „Ausbrechen“ der unteren Lochkante zu vermeiden.

Bohren von CRYLUX™	
Freiwinkel α	3 - 8°
Drallwinkel β	12 - 16°
Spitzewinkel ϵ	60 - 90°
Spanwinkel γ	0 - 4°
Schnittgeschw. (m/min)	25 - 80



VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

5.4 Gewindeschneiden

Zum Schneiden von Gewinden in CRYLUX™ kommen handelsübliche Gewindebohrer zum Einsatz. Werkzeuge, die Gewinde mit leicht gerundetem Kerndurchmesser erzeugen, sind für CRYLUX™ besonders geeignet. Die Kernbohrung sollte 0.1 mm größer ausgeführt werden als für Stahl üblich. Beim Gewindeschneiden sollte das Werkzeug öfter gelüftet werden, um die Schneidspane zu entfernen. Durch den Einsatz verträglicher Schneidöle erzielt man optisch bessere Ergebnisse.

5.5 Fräsen

Zum Fräsen von CRYLUX™ können Universal-, Kopier, Tisch- und Handfräsen zum Einsatz. Die Schnittgeschwindigkeit kann bis 4500 m/min betragen.

Bei kleinen Werkzeugdurchmessern sollten ein- oder zweischneidige Fingerfräser eingesetzt werden. Sie ermöglichen durch Ihre gute Spanabführung eine hohe Schnittgeschwindigkeit und erzeugen ein gutes Fräsbild.

Bei einschneidigen Fräsern das Spanfutter sorgfältig auswuchten um Markierungen am Bauteil zu vermeiden.

Beim Fräsen von CRYLUX™ mit ein- oder zweischneidigen Fingerfräsen ist eine Kühlung nicht notwendig; bei vielschneidigen Werkzeugen ist sie von Vorteil.

5.6 Laserschneiden

CRYLUX™-Platten lassen sich gut mit einem CO₂ Laser schneiden. Es lassen sich glänzende Schnittkanten erreichen, die je nach Sorte, Dicke und Einfärbung unterschiedlich ausfallen. Die Laserleistung sollte 300 bis 1000W betragen. Eine Spülung mit inertem Gas und eine Absaugung der Monomerdämpfe müssen gewährleistet sein. Vorversuche sind notwendig, um eine dem Einzelfall angepasste Einstellung zu finden. Das Aussehen der Schnittkanten hängt von einem ausgewogenen Verhältnis zwischen Leistung und Geschwindigkeit des Lasers ab. Zu viel Leistung führt zu Verbrennungen, zu hohe Geschwindigkeit erzielt, bedingt durch die Vibration des Lasers, zu einer streifigen Kante. Einige der nicht transparenten Farbeinstellungen erreichen, durch den hohen Pigmentanteil, nicht die gleiche Brillanz der Kanten nach dem Lasern.

Vortests werden empfohlen.

Mit zunehmender Materialstärke ergeben sich schräge Schnittkanten, die nicht senkrecht zur Tafeloberfläche stehen. Mit einem Neodym-YAG-Laser lassen sich hervorragend Gravuren an eingefärbtem CRYLUX™ ausführen. Die hohen Temperaturbelastungen des Materials im Bereich der Schnittkante bewirken Spannungen, die beim Kontakt mit korrosiven Medien (z.B. beim Verkleben) zu Spannungsrissen führen können. Tempern der Bauteile verhindert eine Rissbildung durch Spannungsabbau bei Temperaturen von 80°C. (siehe 7.3 Tempern)

VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

5.7 Wasserstrahlschneiden

Wie auch beim Laserschneiden ist die mögliche Schnittgeschwindigkeit von der zu schneidenden Materialdicke und der gewünschten Schnittqualität abhängig. Im Gegensatz zum Laserschneiden, ergibt sich beim Wasserstrahlschneiden eine matte Schnittkante, die sandgestrahlt aussieht. Beim Wasserstrahlschneiden treten keine thermischen Spannungen im Material auf. CRYLUX™ wird mit abrasiven Zusätzen im Wasser geschnitten. Schnittgeschwindigkeiten von 1500 bis 2000 mm/min ergeben bei einer Materialstärke von 4 mm gute Ergebnisse. Bei einer Materialstärke von 10mm führt eine Vorschubgeschwindigkeit von 400 bis 800 mm/min zu einer guten Schnittqualität.

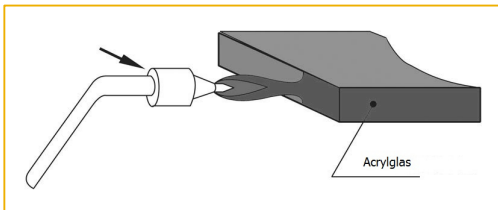
5.8 Polieren

Beim **Polieren von Hand** ist dem Poliervorgang ein Schleifvorgang vorzuschalten. Für das Schleifen von Hand empfiehlt sich Schleifpapier der Körnung 80-600. Dabei ist in mehreren Schleifgängen von grob bis fein zu arbeiten.

Beim maschinellen Schleifen sind Bandschleifmaschinen mit einer Bandgeschwindigkeit von 5-10 m/s zu verwenden. Hohe Temperaturen der Materialoberfläche werden vermieden, indem das Werkstück unter Bewegung nur leicht angedrückt wird.

Das Polieren erfolgt mit Polierscheiben aus Stoff/Fell- oder mit Filzbändern. In Verbindung mit einem geeigneten Polierwachs werden gute Ergebnisse erzielt.

Eine weitere Möglichkeit ist das **Polierfräsen** mit Diamantwerkzeugen. Die Qualität der Oberfläche ist so gut, dass sie nicht weiter bearbeitet werden muss. Das Polierfräsen führt in einem Arbeitsschritt, ohne Vorschleifvorgang, zu einem exzellenten Polierergebnis. Bei dieser Technik treten kaum inneren Spannungen auf und das, bei den anderen Verfahren notwendige Tempern, kann gegebenenfalls entfallen.



Beim **Flammpolieren** von CRYLUX™ entfällt das Schleifen als zusätzlicher Arbeitsgang. Die zu polierenden Kanten müssen frei von anhaftenden Sägespänen und fettfrei sein. Säge- und Fräsriefen sind auch nach der Politur noch zu erkennen. Eine optische Verbesserung erzielt man durch Abziehen der Sägekante mit einer Zieh Klinge vor der Flammpolitur. Eingefärbtes Material neigt, durch die Pigmente, zu matten Kanten. Wegen

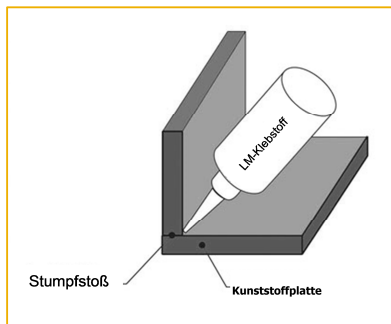
der örtlichen Überhitzung und den daraus resultierenden Spannungen ist das Flammpolieren bei dickeren Proben nicht geeignet. Tempern ist bei einem anschließenden Kontakt mit korrosiven Medien wie mit Lösungsmitteln, Klebstoffen oder ungeeigneten Reinigungsmitteln unabdingbar.

VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

6. ZUSAMMENBAU

6.1 Kleben



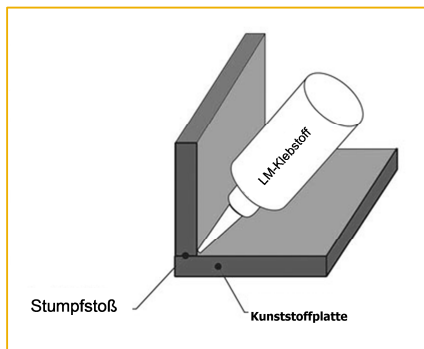
Vor dem Kleben sind die Fügeflächen zu reinigen. Die Reinigung erfolgt mit warmem Wasser, dem evtl. etwas Spülmittel zugesetzt ist. Zum Trocknen eignet sich ein saugfähiges und fusselfreies Tuch (z.B. Handschuhstoff). Bei stark fettigen oder ölverschmutzten Flächen kann mit Reinigungsbenzin gereinigt werden. Um das Entstehen von Spannungsrissen zu vermeiden sollten die Bauteile vor dem Verkleben spannungsarm getempert werden. Dies gilt insbesondere für Bauteile die spanend bearbeitet oder gelasert wurden.

Lösungsmittelklebstoffe eignen sich besonders für schmale und plane Klebflächen. Sie sind nicht fugenfüllend. Eine Blasenbildung beim Verkleben von Sägekanten lässt sich durch Abziehen der Sägekanten mit der Ziehklänge mindern.

Beim Arbeiten mit der **Tauchmethode** wird die zu verklebende Kante in Lösungsmittelklebstoff bzw. Lösungsmittel getaucht, welches ca. 1mm hoch auf eine Glas- oder PE-Platte aufgetragen wird. Die Teile werden im Anschluss gefügt. Bei der **Kapillarmethode** werden die Teile ohne Klebstoff gefügt und fixiert.

Der Lösungsmittelklebstoff/das Lösungsmittel wird mit einem PE-Fläschchen entlang der Klebefläche aufgetragen und durch die Kapillarwirkung in die Klebnaht hineingezogen. Nach einigen Sekunden sollte die Verklebung mit 1g/mm² belastet werden.

Polymerisationsklebstoffe eignen sich auch für breite und nicht plane Klebeflächen. Flächenverklebungen sind möglich. Die



Klebnaht ist durch Anschrägen vorzubereiten. Bei Verklebungen im Stumpfstoß kann dies entfallen. Die angrenzende Plattenfläche ist durch klebstoffverträgliches Klebeband abzudecken. Der Klebstoff muss im vorgeschriebenen Mischungsverhältnis des Klebstoffherstellers angerührt werden. Das Entfernen von Luftblasen ist in Vakuum möglich. Der Klebstoff ist blasenfrei mit einem PE-Fläschchen oder einer Einwegspritze aufzutragen. Dabei ist immer mit Klebstoffüberschuss zu arbeiten, weil der Polymerisationsklebstoff einen Volumenschwund bei der Aushärtung erfährt.

Silikone werden oftmals beim Abdichten von Verglasungen verwendet. Dazu sind ausschließlich acrylglasverträgliche Silikone zu verwenden. Die meisten „Standardsilikone“, wie sie in Baumärkten erhältlich sind, scheiden beim Aushärten Substanzen ab, die zu Spannungsrissen am verklebten Bauteil führen.

Unsere anwendungstechnische Abteilung empfiehlt Ihnen gerne geeignete Produkte.

Beim Zusammenfügen von CRYLUX™ Platten sollte der Arbeitsbereich möglichst geringe Luftfeuchtigkeit aufweisen, ggf. klimatisiert sein, um ein Weißwerden der Klebezone zu vermeiden. Ist dies nicht möglich, kann 10% Eisessig dem Lösungsmittel zugegeben werden oder man wählt ein langsamer härtendes Klebemittel.

Es wird eine Fixierung der Klebeteile empfohlen, solange die Verklebung nicht ausgehärtet ist.

Beim Arbeiten mit Lösungsmitteln muss eine gute Absaugung vorhanden sein und die Expositionsgrenzwerte nach den OSHA Richtlinien sind zu berücksichtigen.

VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

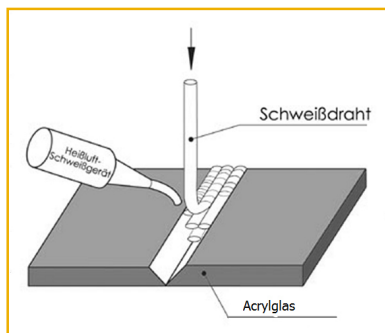
Gegossene, plane Acrylglastafeln

POLYCASA kann folgende Klebemittel* anbieten:

Klebstoff	Grundlage	Merkmale
POLYCASA GLU 20	Lösungsmittel	Füllt keine Fugen
POLYCASA GLU 30	Lösungsmittel/Polymer	Füllt Fugen/UV-Schutz
POLYCASA GLU 75	Zweikomponenten-Kleber	Starkes Klebstoff/Füllt Fugen/UV-Schutz Ohne Lösungsmittel

*bitte erfragen Sie bei ihrem Verkäufer die regionale Verfügbarkeit

6.2 Schweißen



Das häufigste verwendete Schweißverfahren für CRYLUX™ ist das Heißgas - Schweißen. Durch die starke Erwärmung der Schweißzone und die kühlen benachbarten Plattenbereiche kommt es nach der Abkühlung zu Zugspannungen. Diese müssen durch Tempern abgebaut werden, wenn sie unter dem Einfluss korrosiver Mittel zu Spannungsrissen führen können. Als Zusatzwerkstoff dienen quadratische Plattenstreifen aus CRYLUX™ oder Rundstäbe bzw. Plattenstreifen aus PVC-Hart. Die Schweißgastemperatur sollte 280 bis 350°C betragen.

Weitere Angaben

Schweißdruck bei 3mm Stab: 20 Newton
 Schweißgeschwindigkeit: 150 bis 250 mm/min
 Abstand Düse Schweißstelle: 10 bis 20 mm
 Luftmenge: etwa 25 Liter/min
 Der Düsendurchmesser soll etwa dem Schweißdrahtdurchmesser entsprechen.

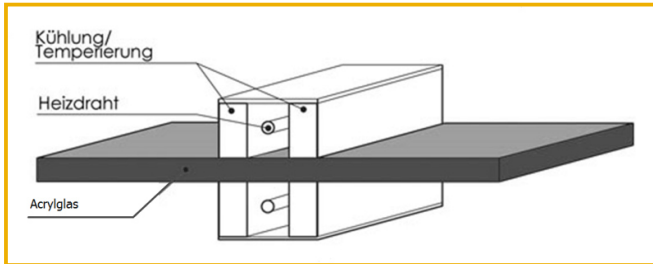
VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

7. FORMEN

7.1 Warmbiegen

Zum Abkanten werden die Platten linienförmig erwärmt, anschließend gebogen und so lange fixiert bis die Formteile erkaltet sind.



Die linienförmige Erwärmung wird durch Glühdrähte bzw. Heizstäbe durchgeführt. Die Aufheizzeit ist abhängig von der verwendeten Apparatur und nimmt mit der Materialstärke stark zu.

Zum Vermeiden von Materialfalten und hohen Spannungen muss der Biegeradius mindestens 2 mal so groß wie die Materialdicke sein. Optische Störungen auf

der Innenseite der Biegung lassen sich durch möglichst große Biegeradien und dünne Platten vermindern.

Die Erwärmungsbreite sollte mindestens 3- bis 5-mal so breit wie die Scheibendicke sein. Bei sehr kleinen Biegewinkeln genügt eine Erwärmungsbreite von 3 x Materialdicke. Eine zu schmale Erwärmungszone führt zu einer Überdehnung und Reckung in der Biegezone und damit zu optischer Beeinträchtigung. Große Erwärmungsbreiten führen zu großen Biegeradien.

Wegen des Rückstellverhaltens ist die genaue Winkelvorgabe durch Vorversuche zu ermitteln. Erfolgt das Biegen bei zu niedriger Temperatur werden innere Spannungen aufgebaut, was zu Versprödung führt. Eine Überhitzung erzeugt Blasenbildung der Biegezone. Vor dem Erwärmen ist die Schutzfolie auf beiden Seiten von der zu erwärmenden Zone zu entfernen.

VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

7.2 Thermoformen

Es gibt mehrere unterschiedliche Warmformtechniken, die angewandt werden können, um vorgewärmte CRYLUX™-Platten entsprechend der Form einer Matrice mechanisch, mit Druckluft oder Vakuumkräften zu formen. Dabei werden sowohl Positivformen (Stempel) als auch Negativformen (Hohlraum) verwendet. Als Werkzeuge eignen sich sowohl billige Gipsformen als auch teure wassergekühlte Stahlformen, aber normalerweise wird gegossenes Aluminium verwendet. Auch andere Materialien wie z.B. Holz, Gips und Epoxid sind geeignet. Zu den Formverfahren gehören Vakuumtiefziehen, Positivformen, Druckblasen-Vakuumpositivformen, Druckstreckformen, Vakuumpositivformen, Vakuumaufschrumpfen, Druckblasen Vakuumaufschrumpfen, Kontaktpressen, frei und mechanisch stattfindende Verfahren. Falls während des Erwärmens von CRYLUX™-Platten kleine Blasen entstehen, ist dies darauf zurückzuführen, dass die Platten während der Lagerung Feuchtigkeit absorbiert haben. Im allgemeinen sind die CRYLUX™-Platten nicht vorzutrocknen.

Erfolgreiches Formen erfolgt, wenn eine homogene Temperatur während des Erwärmens in der Platte gewährleistet wird. Die zum Formen erforderliche Temperatur liegt zwischen 140° und 190°C (abhängig von den zum Erwärmen verwendeten Werkzeugen, dem Material, der Formart und der Materialdicke). Die während des Formungsverfahrens einzuhaltende Temperatur liegt durchschnittlich bei 175°C.

Die Temperatur der Matrice sollte zwischen 60 - 85°C liegen. Nach dem Warmformverfahren ist die Platte langsam und gleichmäßig abzukühlen. Die selbstklebende Schutzfolie muss vor dem Erwärmen entfernt werden. Eine thermoverformbare Folie als Schutz auf den Platten kann auf Anfrage geliefert werden.

▪ Thermoformen

Das Vakuumtiefziehen ist das vielseitigste und am meisten verwendete Formverfahren. Die technische Anlage kostet weniger und ist einfacher zu bedienen als bei den meisten Druck- oder mechanischen Techniken. Beim Vakuumtiefziehen wird die CRYLUX™-Platte in einen Rahmen geklemmt und erwärmt. Wenn die warme Platte in einen elastischen Zustand übergeht, wird die Luft dann durch ein Vakuum aus dem Hohlraum der Form abgesaugt, und der atmosphärische Druck drückt die Fläche der erwärmten Platte an die Wandung der Form. Wenn die CRYLUX™-Platte genügend abgekühlt ist, kann das geformte Teil entnommen werden. Eine Reduzierung der Materialstärke und der schmalen Winkel des Formteils tritt normalerweise bei relativ tiefen Formen auf. Die dünnste Stelle des Formteils entsteht im Übergang zwischen Boden und Seitenwand. In diesem Bereich wird das Material am meisten verstreckt. Siehe Abbildung 3

▪ Vakuumpositivformen

Das Vakuumpositivformen ist dem Vakuumtiefziehen ähnlich, abgesehen davon, dass die CRYLUX™-Platte, nachdem sie **eingespannt und erwärmt wurde, mechanisch gestreckt wird und über einem Stempel geformt wird. In diesem Fall jedoch behält** die Platte, welche die Form berührt, ihre ursprüngliche Dicke. Es ist möglich, Teile mit Hilfe des Positivformverfahrens mit einem Tiefen/Durchmesser Verhältnis von 4:1 zu formen. Allerdings ist diese Technik komplizierter als das Vakuumtiefziehen. Positivformen sind leichter herzustellen und im allgemeinen kostengünstiger als Negativformen, jedoch werden Positivformen schneller beschädigt. Siehe Abbildung 4

VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

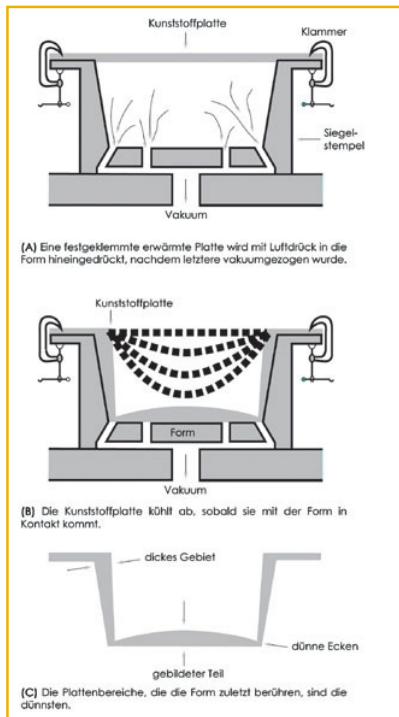


Abbildung 3

Vakuumpositivformen

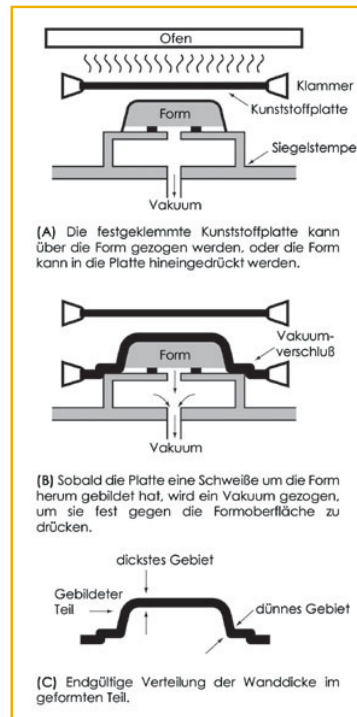


Abbildung 4

Positivformen

- Vakuumtiefziehen mit Vorblasen und Vorstreckstempel

Das Druckblasen-Vakuumpositivformen kann angewandt werden, wenn CRYLUX™-Platten zu tiefen Formteilen geformt werden sollen, die eine hohe Gleichmäßigkeit hinsichtlich der Wandstärke aufweisen sollen. Die Platte wird in einem Rahmen angeordnet und erwärmt. Dann wird gesteuerte Druckluft zur Erzeugung einer Blase eingesetzt. Wenn die Blase zu einer vorher festgelegten Größe gewachsen ist, wird der Vorstreckstempel (normalerweise vorgewärmt) heruntergefahren und drückt die Platte in den Hohlraum. Der Vorschub des Stempels und die Form können zwecks einer besseren Materialverteilung variiert werden. Jedoch wird der Stempel so groß wie möglich gehalten, dass die Kunststoffplatte so geformt wird, dass sie möglichst der Form des Endprodukts entspricht. Der Stempel sollte zu 75 % bis 85 % der Tiefe des Hohlraums in die Form gedrückt werden. Von der Stempelseite wird dann Druckluft zugeführt, während ein Vakuum das Hineinziehen in die Form unterstützt.

VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

▪ Druckstreckformen

Das Druckstreckformen ist dem Vakuumpositivformen insofern ähnlich, als ein Stempel die vorgewärmte CRYLUX™-Platte in eine Negativform drückt. Vom Stempel aus eingesetzte Druckluft drückt die Platte gegen die Wände der Form. Die Konstruktion und der Vorschub des Stempels können zur Optimierung der Materialverteilung variiert werden.

▪ Vakuumnegativformen mit mechanische Verstreckung

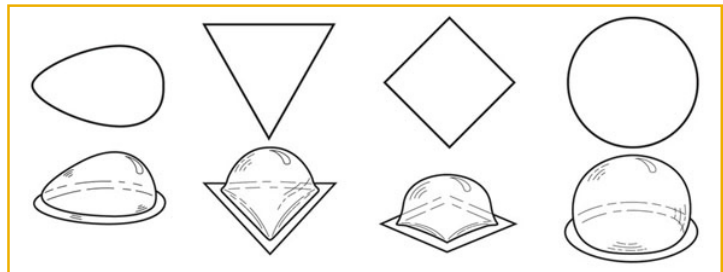
Verdünnungen des Materials an den Ecken oder an der Peripherie von topf- oder kastenförmigen Artikeln können durch Einsatz eines Vorstreckstempels zur mechanischen Streckung und zum Hineinziehen von zusätzlichem Material in die Negativform vermieden werden. Der Stempel sollte 10 % bis 20% kleiner sein als die Form und ist so vorzuwärmen, dass die Temperatur knapp unter der Formtemperatur der Platte liegt. Wenn der Stempel die erwärmte Platte in den Hohlraum der Form gedrückt hat, wird die Luft aus der Form abgesaugt, um das Teil zu formen.

Das Vakuumpositivformen ermöglicht das Tiefziehen und kürzere Kühlzyklen sowie eine gute Kontrolle der Wanddicken. Das Verfahren erfordert eine genaue Temperaturüberwachung und ist komplizierter als das Vakuumtiefziehen.

▪ Freies Formen

Beim freien Formen wird Druckluft verwendet um eine heiße CRYLUX™-Platte durch die Silhouette einer Negativform zu blasen. Durch den Luftdruck verformt sich die Platte zu einem glatten blasenförmigen Produkt, das z.B. für Dachfenster oder Fensterabdeckungen verwendet wird. Da nur die Luft jede Seite des Formteils berührt, ist keine Markierung zu sehen, es sei denn, es wird ein Anschlag verwendet, der ein spezielles Profil in der Blase verursacht. Siehe Abbildung 5

Abbildung 5
Beispiele für Freiformteile, die mit Öffnungen
hergestellt werden können



VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

7.3 Tempern

CRYLUX™ hat nur geringe innere Restspannungen nach der Herstellung, die keine Probleme bei der Weiterverarbeitung verursachen. Zugspannungen werden durch spanende Bearbeitung, Laserschneiden, Thermoformen, unterschiedliche Erwärmungen und äußere Belastungen verursacht. Zugspannungen dehnen das Materialgefüge, was zu verminderter Widerstandsfähigkeit gegen Umgebungseinflüsse führt. Druckfarben, Lösungsmittel, Monomerdämpfe, Weichmacher aus Dichtungen und Folien wie auch ungeeignete Reiniger erzeugen Rissbildung bei stressbehafteten Material.

Rissbildung ist bei stressfreiem Material ausgeschlossen, deshalb sollte der Aufbau von Zugspannungen und der Kontakt mit korrosiven Medien vermieden werden.

Da der versehentliche Einsatz von korrosiven Medien nicht auszuschließen ist, sind Zugspannungen zu vermeiden. Um innere Spannungen abzubauen können die Teile spannungsfrei getempert werden. Äußere Spannungen sind durch geeignete Befestigungssysteme zu vermeiden. CRYLUX™ ist bei einer Temperatur von 70 – 80°C in einem Wärmeschrank mit Luftumwälzung zu tempern.

Es wird empfohlen, die Platten ohne Schutzfolie zu tempern.

Materialstärke (mm)	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30
Temperzeit (h)	2	2	2	2	3	3	4	4	5	6	7	8

Die CRYLUX™ Platten müssen langsam abgekühlt werden, um das erneute Entstehen von Abkühlspannungen zu vermeiden. Die Abkühlgeschwindigkeit sollte nicht größer als 15°C pro Stunde betragen.

Die maximale Ofenentnahmetemperatur beträgt 60°C.

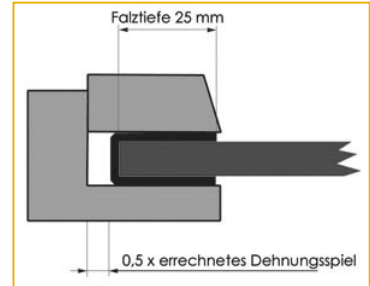
VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

8. VERGLASUNG

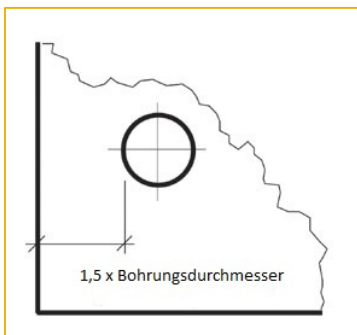
CRYLUX™ dehnt sich bei Wärme und Feuchtigkeitsaufnahme aus. Bei kalter und trockener Witterung zieht sich das Material zusammen. Die Längenänderung, die alleine aufgrund der Temperaturänderung stattfindet lässt sich mit dem linearen Wärmeausdehnungskoeffizienten berechnen.

CRYLUX™ weist einen linearen Ausdehnungskoeffizienten von 0,07 mm/(m•°C) auf.



Diese Längenänderung ist beim Verlegen der Platten zu beachten. Die maximal zu erwartende Längenänderung ist abhängig von der Temperatur bei der das Material verbaut wurde. Als Richtwert sollte **ein Dehnungsspiel von 5 mm/m** eingehalten werden. Die Falztiefe sollte 20 bis 25 mm betragen. Um eine Dichtigkeit der Verglasung gegen Regenwasser zu erreichen dürfen nur Dichtstoffe verwendet werden, die keine Schädigung des Acrylglasses verursachen.

Bewährt haben sich Dichtprofile aus EPDM vorzugsweise in weißer Ausführung um Hitzestau zu vermeiden. Meistens unverträglich, wegen Weichmacherwanderung, sind Dichtprofile aus Weich-PVC und PUR-Schaumstoffen.



Bei einer punktuellen Befestigung sind die Bohrlöcher ausreichend zu dimensionieren, um auch bei dieser Art der Befestigung **ein Dehnungsspiel von 5 mm/m** Plattenlänge aufnehmen zu können. Als Plattenlänge gilt hier der Abstand der beiden Bohrungen, die am weitesten auseinander liegen.

Um ein Ausreißen des Materials am Plattenrand zu verhindern, muss neben der Bohrung ein Materialsteg von 1,5 x Bohrungsdurchmesser stehen bleiben.

8.1 Vertikale und horizontale Verglasung

Die erforderliche Materialstärke für CRYLUX™-Platten, vierseitig befestigt, bei einer Belastung von 750kN/m², hängt vom Plattenformat ab.

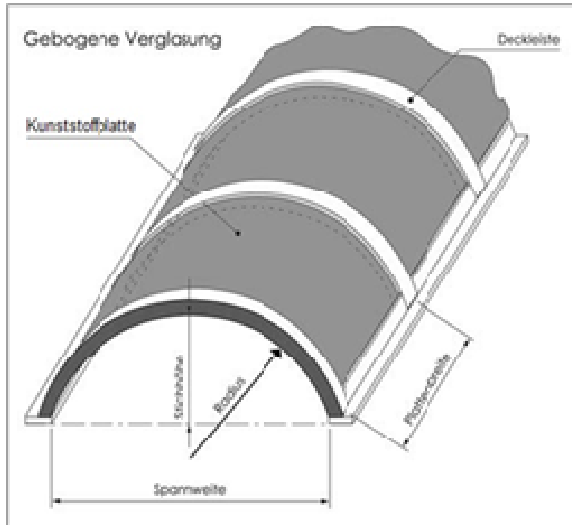
		CRYLUX™ (material thickness)									
		Length (m)									
Width (m)	0.5	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
	0.5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	1.0	4	6	8	8	8	8	8	8	8	8
	1.5	4	8	10	10	12	12	12	12	12	12
	2.0	4	8	10	12	15	15	-	-	-	-

Informationen zu abweichenden Flächenlasten oder Formaten sind bei unserer anwendungs-technischen Abteilung erhältlich.

VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

8.2 Tonnengewölbe



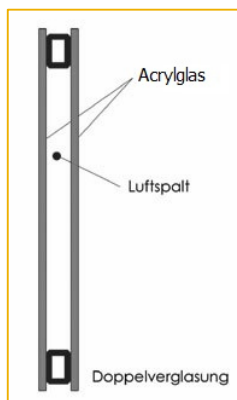
CRYLUX™ lässt sich im kalten Zustand einbiegen. Kalt Einbiegen ermöglicht dünnere Materialstärken als beim planen Eindecken von Dächern, da eine Erhöhung der Eigensteifigkeit der Platte durch die Geometrieänderung erreicht wird. Um eine Materialschädigung durch hohe Randfaserspannung und mögliche Umwelteinflüsse auszuschließen ist ein minimaler Biegeradius von $330 \times \text{Plattenstärke}$ nicht zu unterschreiten. Für die Fixierung und Abdichtung sind nur Materialien zu verwenden, die keine korrosive Wirkung auf CRYLUX™ ausüben.

Der beigefügten Liste sind die empfohlenen Materialstärken in mm bei einer vorgegebenen Flächenlast von 750N/m^2 zu entnehmen.

CRYLUX™						
Bügelabstand (mm)						
Radius r (mm)		500	750	1000	1250	1500
	1000	3	3	3	3	
	1500	3	3	4	4	4
	2000	3	4	4	5	5
	2500	4	4	5	5	6
	3000	4	5	5	6	6
	3500	4	5	6	6	8
	4000	5	5	6	8	8
	4500	5	6	8	8	8
	5000	5	6	8	8	8

Materialstärken-Empfehlungen bei abweichenden Flächenlasten können bei unserem Kundenservice erfragt werden.

8.3 Thermische Isolierung



CRYLUX™ -Platten, die als Verglasung eingesetzt werden, führen zu einer erheblichen Energiekosteneinsparung, da ein übermäßiger Wärmeverlust im Winter und das Eindringen von Wärme im Sommer vermieden werden. Der Wärmeverlustfaktor von CRYLUX™, der üblicherweise als K-Wert (U-Wert) bezeichnet wird, ist erheblich niedriger als der von Glas mit der gleichen Dicke.

Der U-Wert ist die Kennzahl, die den Wärmeverlust an den verglasten Wänden eines Gebäudes bestimmt.

Definition: Der U-Wert bestimmt den Wärmeverlust in Watt pro m^2 Wandfläche und pro Grad Celsius Raumluft-Temperaturunterschied, der durch die Platte getrennten Räume.

Der U-Wert ist abhängig vom Aufbau der Verglasung.

VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

Einige Beispiele der Wärmeisolationsleistung von CRYLUX™ in Einzel-, Doppel- und Dreifachverglasungssystemen sind nachstehend aufgeführt. Der Vergleich mit Fensterglas zeigt deutliche Vorteile in Bezug auf Isolierwirkung und Gewichtsreduzierung.

Aufbau			CRYLUX™		Fensterglas	
Platten-Stärke (mm)	Luftpalt (mm)	Verbund-Stärke (mm)	K-Wert (W/m²*K)	Gewicht (kg/m²)	K-Wert (W/m²*K)	Gewicht (kg/m²)
Einscheibenverglasung						
2	-	2	5,54	2,38	5,83	4,96
3	-	3	5,39	3,57	5,80	7,44
4	-	4	5,24	4,76	5,77	9,92
5	-	5	5,10	5,95	5,74	12,40
6	-	6	4,96	7,14	5,71	14,88
8	-	8	4,72	9,52	5,66	19,84
10	-	10	4,49	11,90	5,60	24,80
Doppelverglasung						
2	5	9	3,34	4,76	3,55	9,92
2	10	14	2,94		3,10	
2	15	19	2,77		2,91	
3	5	11	3,23	7,14	3,53	14,88
3	10	16	2,85		3,09	
3	15	21	2,69		2,90	
4	5	13	3,12	9,52	3,50	19,84
4	10	18	2,77		3,07	
4	15	23	2,62		2,88	
5	5	15	3,02	11,90	3,48	24,80
5	10	20	2,69		3,05	
5	15	25	2,55		2,87	
Dreifachverglasung						
2	2 x 5	16	2,39		2,55	
2	2 x 10	26	2,00	7,14	2,11	14,88
2	2 x 15	36	1,84		1,94	
3	2 x 5	19	2,30		2,53	
3	2 x 10	29	1,94	10,71	2,10	22,32
3	2 x 15	39	1,79		1,93	
4	2 x 5	22	2,22		2,52	
4	2 x 10	32	1,88	14,28	2,09	29,76
4	2 x 15	42	1,74		1,92	
5	2 x 5	25	2,15		2,50	
5	2 x 10	35	1,83	17,85	2,08	37,20
5	2 x 15	45	1,70		1,91	

Angaben zu weiteren Systemkombinationen können bei unserer anwendungstechnischen Abteilung angefragt werden.

VERARBEITUNGSEMPFEHLUNGEN

Gegossene, plane Acrylglastafeln

9. SCHLUSSBEMERKUNG

Bei Fragen zu weitergehenden Verarbeitungsverfahren wenden Sie sich an unseren technischen Kundenservice.

Zur Beachtung:

Unsere anwendungstechnische Beratung ist unverbindlich.

Die Angaben in dieser Schrift basieren auf unseren derzeitigen Erkenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen einer Fülle möglicher Einflüsse bei Verarbeitung und Anwendung unserer Produkte nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen konkreten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Empfänger unserer Produkte in eigener Verantwortung zu beachten. Technische Daten, die unsere Produkte betreffen sind typische Richtwerte. Änderungen vorbehalten. Die tatsächlichen Messwerte unterliegen geringfügigen produktionsbedingten Schwankungen.